Untersuchungen

über die

Bedeutung des Sternalwinkels

bei

Lungentuberkulose.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

CHARLES SANDOZ

Assistenzarzt an der allgemeinen Poliklinik Basel

aus LE LOCLE (Neuenburg)

BERN

Buchdruckerei Lierow & Cie.

1907.

Untersuchungen

über die

Bedeutung des Sternalwinkels

bei

Lungentuberkulose.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

CHARLES SANDOZ

Assistenzarzt an der allgemeinen Poliklinik Basel

aus LE LOCLE (Neuenburg)

BERN

Buchdruckerei Lierow & Cie.

1907.

MEINEN LIEBEN ELTERN

AUS DANKBARKEIT GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546418_0021

Einleitendes.

Über den Zusammenhang zwischen dem Bau des menschlichen Thorax und der Tuberkulose ist schon viel geschrieben worden.

Hippokrates sagt schon, «dass, wer überhaupt von Lungenübeln genesen will, so wenig als möglich mager sein soll; dass dabei eine viereckige und behaarte Brust mit kleinem und ziemlich fleischigem Schwertknorpel zu loben ist.»

Wir finden in jedem Lehrbuch der Diagnostik und der speziellen Pathologie die Beschreibung des als Kennzeichen für die Lungenschwindsucht angegebenen paralytischen Thorax in folgender Weise: Der phthisische oder paralytische Thorax zeichnet sich im allgemeinen durch seine Länge aus, ist aber dabei schmal und flach. Mit der Länge des Brustkorbes hängt es zusammen, dass die einzelnen Interkostalräume breit sind, der epigastrische Winkel ein spitzer ist. Das Sternum ist ebenfalls lang und schmal, der Sternalwinkel (Louis'scher Winkel) zuweilen besonders hervorstehend. Die Supra- und Infraklavikulargruben, ebenso das Jugulum sind eingesunken, die Schulterblätter von der Thoraxwand abstehend.

Der französische Kliniker Louis soll die stärkere Ausprägung des Winkels zwischen Manubrium und Corpus sterni als Charakteristikum des Thorax der an Lungentuberkulose leidenden Menschen zuerst beschrieben haben.

Braune in seinem hoch interessanten Werk «Der Sternalwinkel, Angulus Ludovici, in anatomischer und klinischer Beziehung» gibt für den betreffenden Winkel folgende Definition: «Unter dem Sternalwinkel, Louis'scher Winkel oder Angulus Ludovici, versteht man den Winkel, den unter gewissen Bedingungen die Fläche des Manubrium sterni mit der des Corpus sterni bildet, und als dessen Ausdruck, wenn er stark ausge-

bildet ist, ein querer Vorsprung zwischen beiden Stücken des Brustbeines sich kenntlich macht. Der Winkel ist gegeben durch die verschiedenen Flächenrichtungen des Manubrium und des Corpus sterni, das Brustbein erscheint mit nach aussen gerichteter Konvexität geknickt.»

Das Sternum besteht ursprünglich aus zwei symetrischen Knorpelleisten, die sich an den vorderen Enden der Rippenknorpel jederseits bilden. Diese beiden Teile, auch Hemisternum genannt, nähern und vereinigen sich, um das knorpelige Sternum zu bilden. Die Verknöcherung des Manubrium beginnt von einem einzigen Ossifikationspunkt aus, welcher in der Mittellinie am Ende des V. oder am Anfang des VI. Monats des Fötallebens erscheint. Das Corpus sterni entsteht von acht Ossifikationspunkten aus, von denen die zwei obersten vom VII. bis zum VIII. Monat des intrauterinen Lebens, die sechs unteren erst im VIII. oder X. Monate sich entwickeln. Die Vereinigung der Ossifikationspunkte entsteht zuerst in horizontaler Richtung (conjugaison latérale von Cruveilhier), so dass das Corpus sterni aus vier homologen Stücken besteht; jedes Stück entpricht einem Interkostalraume. Später entsteht die Vereinigung dieser vier Stücke von unten nach oben (conjugaison verticale), so dass nach Testut die vollständige Verknöcherung des Corpus sterni in dem zwanzigsten bis fünfundzwanzigsten Lebensjahre vollendet ist. Beim Processus ensiformis erscheint der Ossifikationspunkt bedeutend später und kann sich erst im achtzehnten Lebensjahre ausbilden. Das Sternum der Erwachsenen entsteht also aus drei vollständig getrennten Knochen: dem Manubrium, dem Corpus und dem Processus ensiformis. Die Verbindung zwischen Manubrium und Corpus sterni bleibt bis ins reife Alter beweglich. Meckel, Béclarel, Testut fanden den Eintritt der Vereinigung beider Knochen erst im vorgerückten Alter; Henke, Maisonneuve, Cruveilhier, Anthony, Tschaussow sind der Ansicht, dass diese Knochenverbindung in der Norm zeitlebens eine bewegliche bleibe und betrachten daher die später entstandene knöcherne Vereinigung als eine Anomalie.

Die Lehrbücher der Physiologie, welche den Atmungsprozess behandeln, schreiben der Art der Verbindung zwischen Manubrium und Corpus sterni keine wichtige Bedeutung zu. — Rosenthal, welcher im Hermann'schen Handbuche den Atmungs-

mechanismus sehr genau bespricht, legt dem Sternum bei den Atmungsphasen keinen grossen Wert bei und erklärt die Bewegung des betreffenden Knochens auf folgende Weise: « Da alle Rippen untereinander und mit dem Sternum zusammenhängen, muss das Brustbein, wenn die vorderen Enden der Rippen der Wirbelsäule genähert oder von ihr entfernt werden, diese Bewegung mitmachen. Wenn der Grad der Entfernung oder Annäherung bei den einzelnen Rippen ungleich ist, so kann das nur geschehen, wenn zugleich das Sternum um eine horizontale (auf seiner Längsachse senkrecht stehende) Linie gedreht, oder seine einzelnen Teile gegeneinander geknickt werden, oder wenn die Rippenknorpel eine Drehung erfahren. Das Sternum, welches ursprünglich aus sechs Knorpeln, oder aus sechs gegeneinander beweglichen Stücken besteht, muss, wenn auch die Verbindungen bis zu einem gewissen Grade nachgeben können, doch als ein so kompliziertes Gebilde in seinen Bewegungen sehr beschränkt sein. » Bei der Einatmung bewegen sich die Rippen bekanntlich in drei Richtungen. Erstens heben sie sich unter Vergrösserung des spitzen Winkels, den sie an ihren hintern Enden mit der Wirbelsäule bilden. Zweitens rücken sie nach aussen und vorn und rufen so die inspiratorische Verlängerung des anterio-posterioren und frontalen Brustdurchmessers hervor. Drittens machen sie um ihre eigene Längsachse eine Drehung, die durch die Articulatio costo-vertebralis ermöglicht wird. Die erstgenannten Lageveränderungen der Rippen führen bei der Inspiration zur Hebung und Vorwärtsbewegung des Sternums. Die dritte Phase im Mechanismus der Rippenbewegungen würde auf das Sternum im Sinne einer Torsion einwirken, wenn das Brustbein nicht mit den Rippenknorpeln durch Artikulationen verbunden wäre.

Rothschild, welcher in einer neu erschienenen Arbeit: « Der Sternalwinkel, Angulus Ludovici, in anatomisch-physiologischer und pathologischer Hinsicht » unser Thema ausführlich behandelt und, wie wir später sehen werden, der Beweglichkeit des Sternalwinkels beim Atmungsprozess eine grosse Bedeutung beilegt, erklärt die Sonderstellung der I. Rippe gegenüber den übrigen und deren Einfluss auf das Sternum bei der Inspiration folgendermassen: « Der breite Knorpel der I. Rippe tritt an die Mitte des Manubrium und vereinigt sich mit demselben, nach Gegenbaur, ohne ein Sternocostalgelenk zu bilden. Der Knorpel geht viel-

mehr unmittelbar in die Grundsubstanz des Handgriffs über und schliesst dadurch einen einzigen, festen, in sich selbst unverschiebbaren Knochenring, der aus dem I. Rippenpaar und dem von diesem getragenen Manubrium besteht.» Durch dieses Verhalten soll nach dem Autor bei der Inspiration eine Drehung der ganzen Fläche des Handgriffs um eine frontale Achse, die man sich durch die vorderen Enden der beiderseitigen I. Rippenknorpel gelegt denken kann, zustande kommen. Da aber die Vereinigung zwischen Manubrium und Corpus sterni unter normalen Verhältnissen bis ins Alter beweglich bleibt, und da das Corpus sterni keine ähnliche Drehbewegung machen kann, muss bei jeder Inspiration eine Verstärkung, bei jeder Expiration eine Abflachung des Sternalwinkels entstehen. Die II. Rippe soll die Funktion eines Hebels haben, über welchem die inspiratorische Abknickung des Sternalwinkels sich vollzieht, indem die Rippe dieselbe gleichzeitig veranlasst. Die Drehung der Ebene des Handgriffs muss nach Rothschild eine starke Vorwärtsbewegung seines unteren Randes und damit eine Verlängerung des antero-posterioren Brustdurchmessers in der Höhe des II. Rippenansatzes bedingen. Die Vergrösserung des Brustkorbes im Sinne der Verlängerung des antero-posterioren Durchmessers soll nicht nur eine inspiratorische Volumenzunahme der Lungen herbeiführen, sondern einen Einfluss haben auf die Blutzirkulation in den oberen Lungenpartien. Die grossen Herzgefässe, besonders die Vena cava superior, liegen hinter der Verbindungsstelle der beiden oberen Sternalknochen. Die beschriebene, durch Neigungszunahme des Handgriffs enstandene Erweiterung des oberen Brustraumes sollte ein Ausdehnen dieser Vene und die Fortbewegung des Venenblutes in höherem Masse erleichtern.

Schon lange wissen wir, dass die Lungentuberkulose eine ausgesprochene Neigung hat, sich primär in den Lungenspitzen zu lokalisieren. Der auffallend häufige Beginn in den Lungenspitzen hängt nach der allgemeinen geltenden Ansicht damit zusammen, dass die Lungenspitzen sich an den respiratorischen Exkursionen der Lunge am wenigsten beteiligen, so dass die Tuberkelbazillen sich hier leichter ansiedeln können und in ihrem Wachstum durch die mangelhafte Lufterneuerung gefördert werden. Die spärliche Durchblutung der Lungenspitzen muss

ebenfalls als ein die Infektion begünstigender Umstand angesehen werden.

Aus den anatomisch-physiologischen Verhältnissen nicht nur des Sternums sondern auch der oberen Brustapertur und dem häufigen Vorkommen der Spitzentuberkulose sind von einigen Autoren schon weitgehende Schlüsse gezogen worden. Freund z. B., der die ganze Formveränderung des Thorax und deren Folgen auf die Lungen auf die Verkürzung des ersten Rippenknorpels zurückführt, schreibt folgendes: « Welches sind die Folgen der Verkürzung des ersten Rippenknorpels? Die obere Brustapertur bleibt eng, alle ihre Durchmesser, vor allem der gerade, sind verkürzt; sie wird allmählich schwer beweglich und kann bis zur vollständigen Unbeweglichkeit gebracht werden. Der erste Rippenknorpel bildet gewissermassen einen Rahmen, um welchen die äusseren Partien, die Schultern, die Schulterblätter, die Klavikeln, angebracht sind. Wird der Rahmen im Wachstum zurückgehalten, so entsteht ein Zusammensinken aller dieser Teile und es entwickelt sich das, was man seit alten Zeiten als Habitus phthisicus beschrieben hat. Unter diesen Umständen entsteht eine kompensatorische Hypertrophie der Inspirationsmuskeln, speziell der Scaleni. Hieran schliesst sich dann sehr häufig eine Knochenneubildung in der Form von Knochenplatten und zwar immer, zunächst an der äusseren Fläche des Knorpels und an dem oberen Rande an. Zuletzt bei dem allerhöchsten Grade der Anomalie wird auch die Fläche des Knorpels mit Knochensubstanz bedeckt, so dass der ganze Knorpel von einer Knochenscheide umgeben ist. Die Folgen dieser Anomalie des ersten Rippenknorpels für die Gestalt und die Funktion der oberen Thoraxapertur liegen klar vor Augen. Sie wird stenosiert und unbeweglich und damit ist die Hemmung für die betreffende Partie der Lungen gegeben. Die Lungenspitzen ragen bekanntlich etwas über die obere Grenze der knöchernen Thoraxöffnung empor. Die natürlichen Folgen dieser Hemmung der freien Beweglichkeit der Lungenspitzen bei der In- und Exspiration sind Ernährungsstörungen der entsprechenden Lungenpartien. Diese Ernährungsstörungen der Lungen manifestieren sich als Veränderungen chronisch-endzündlicher Natur, welche unter dem Einfluss bestimmter weiterer Umstände zu dem Bilde der sogen. Lungenphthise — die ja in der Regel in der Lungenspitze be-

ginnt — führen können. Von dem höchsten Interesse ist der Nachweis von Kompensationserscheinungen, die sich unter diesen Umständen am Thorax entwickeln. Die häufiger vorkommende ist die Ausbildung einer gelenkigen Verbindung zwischen Manubrium und Corpus sterni und zwar in der Weise, dass der zweite Rippenring mit stärkerer Neigung des Manubriums nach hinten und kräftiger Ausbildung des sogenannten Louis'schen Winkels eine starke Ausdehnung erlangt und gewissermassen die Rolle des ersteren übernimmt. Dieser Zustand macht natürlich die Beweglichkeit des ganzen Thorax etwas freier und kommt auch bis zu einem gewissen Grade den oberen Partien der Lunge zugut. Eine andere Kompensationsmöglichkeit ist die spontane Zerreissung des ersten Rippenknorpels an irgend einer Stelle seines Verlaufes mit nachfolgender Ausbildung einer abnormen Gelenkverbindung durch Pseudarthrose.

Über die Frage, ob die Ausprägung des Sternalwinkels durch Senkung des Manubriums nach hinten infolge von Lungenschrumpfung entstanden sei; ob überhaupt die Veränderungen am Brustkorb das Primäre seien oder die Lungenveränderungen, darüber ist schon viel diskutiert worden. Fournet nimmt an, dass die der Tuberkulose vorangehenden Formveränderungen des Thorax von einer primitiven mangelhaften Entwicklung der Lungen abzuleiten seien. Hueter glaubt nicht, dass in den meisten Fällen von Tuberkulose, etwa durch Schrumpfung oder narbigen Zug einer heilenden Caverne und adhäsive Pleuritis, die gesamte Gestalt des Thorax in sehr eingreifender Weise verändert werde, sondern er hält es für wahrscheinlicher, dass die pathologische Thoraxkonfiguration in der angeborenen konstitutionellen Schwäche des jugendlichen Individuums begründet sei, welche zur Tuberkulose führe. Bei Braune lesen wir folgenden Satz: «Es ist nicht ausgeschlossen, dass nicht auch in seltenen Fällen von hochgradiger Schrumpfung der Lungenspitzen bei strenger Lokalisierung, durch Einsenkung des Manubriums bei fest stehendem Corpus sterni eine Winkelbildung zustande kommen kann.

Meine Untersuchungen wurden besonders durch die schon oben zitierte Arbeit Rothschilds veranlasst. Der Autor hat mittelst des Sternogoniometers, eines von ihm erfundenen und so genannten Instrumentes, den Sternalwinkel bei gesunden und kranken Individuen, darunter Phthisikern, gemessen. Das Sternogoniometer, welches ich für meine Messungen auch gebraucht habe, besteht aus zwei quadratischen eisernen Plättchen von je 1 cm^2. Diese Plättchen, vom Erfinder Tasterplatten genannt, stehen mit dem Hauptteil des Apparates durch je einen darauf senkrecht angebrachten Zeiger in Verbindung. Dieser Hauptteil besteht aus zwei Kreissektoren von gleichem Radius und gleichem Zentriwinkel, deren Mittelpunkte auf derselben Horizontallinie und deren Fläche in derselben Ebene liegen. Über der Vereinigungsstelle der beiden Sektoren ist eine halbkreisförmige Handhabe angebracht. Auf beiden Sektoren findet sich eine Gradeinteilung. Die eine Tasterplatte wird auf das Manubrium, die andere auf das Corpus sterni gelegt. Wenn beide Tasterplatten auf eine Ebene zu liegen kommen, so sind beide Zeiger auf dem 0-Punkt der Gradeinteilung, d. h. sie bilden einen Winkel von 180 Grad. Wird der Neigungswinkel beider Ebenen grösser als 180°, so müssen die Zeiger sich nach aussen bewegen, wird der Winkel kleiner, nach innen.*) Die Summe der Ausschläge beider Zeiger gibt den gesuchten Neigungswinkel an. Zur Messung liegen die Patienten mit entkleidetem Oberkörper in Rückenlage. Es wird zuerst bei ganz ruhiger Atmung der Neigungswinkel abgelesen; alsdann lässt man die Patienten möglichst tief inspirieren und hierauf wieder vollständig exspirieren. Die beiden neuen Winkel geben die Grösse des Sternalwinkels nach tiefster Inspiration und nach maximaler Exspiration an; dazu muss man 180 Grade ergänzen. Daraus wird die Differenz zwischen der Winkelgrösse von erstens Expiration und ruhiger Atmung, zweitens von ruhiger Atmung und Inspiration ausge-

*) Ausführliche Beschreibung und Zeichnung des Apparates befindet sich Rothschild: Der Sternalwinkel, pag. 21.

rechnet. Die Summe der zwei letzten Zahlen ergibt den ganzen Winkelspielraum oder die Gesamtdifferenz.

Für vorliegende Arbeit sind zuerst bei 130 Gesunden (100 Männern und 30 Frauen) Messungen des Sternalwinkels vorgenommen worden. Die meisten Fälle sind Patienten der allgemeinen Poliklinik in Basel, welche wegen Kleinigkeiten mit ganz gesunden Brustorganen die Anstalt besucht haben. Ich habe auch einen Militärdienst bei der Artillerie benützt, um bei den festgebauten Kanonieren und Trainsoldaten den Sternalwinkel zu messen. Bei den normalen und tuberkulösen Menschen wählte ich Personen über zwanzig und nicht älter wie 53 Jahre. Es wurde kein Unterschied des Standes sowie der Beschäftigung gemacht.

Bei der Besprechung seiner Tabelle I « Sternalwinkelgrösse bei Männern und ihre respiratorischen Veränderungen » hat Rothschild seine Durchschnittszahl, d. h. 15,85 Grade bei ruhiger Atmung, als durchschnittlichen *normalen* Neigungswinkel des Sternalwinkels angegeben. Bei der Inspiration fand er eine Verstärkung der Neigung um durchschnittlich 8,20 Grade, so dass nach tiefster Einatmung der Neigungswinkel auf 24,05 Grade anwächst. Die vollständige Expiration nach seinen 20 Untersuchungen bringt der ursprünglichen Winkelgrösse gegenüber nur eine Verminderung der Neigung um 5,80 Grade, so dass er im Mittel einen Expirationswinkel von 10,05 Grade findet. Seine stärkste Abweichung nach unten, den Durchschnittswerten gegenüber, zeigt der Fall 18, wo die einzelnen Zahlen des Neigungswinkels bei den verschiedenen Respirationsphasen 6, 10 und 20 lauten. Diese Abweichung soll, da der betreffende Patient ein 59jähriger Mann ist, ein Einfluss des Alters sein!

Wenn wir meine Tabelle I, « Sternalwinkelgrösse bei Männern und ihre respiratorischen Veränderungen », dagegen ansehen, so bemerken wir, dass auf 100 Messungen die Abweichungen nach unten sowohl von Rothschilds als von meinen Durchschnittswerten bedeutende und zahlreiche sind. Bei der Messung des Sternalwinkels bei ruhiger Atmung ergeben drei Männer: Nr. 31, 42 und 90, mit dem Alter von 42, 33 und 34 Jahren, eine Winkelgrösse von 7 Graden. Nr. 27, 40 Jahre alt, ergibt 8 Grade; Nr. 29 und 97, im Alter von 20 und 31 Jahren, weisen 9 Grade auf. Sieben Fälle: Nr. 8, 12, 19, 24, 47, 74 und 99, mit den

Tabelle I.

Die Sternalwinkelgrösse bei Männern

und ihre respiratorischen Veränderungen.

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpus-verbindung *)
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
1	Violetti Joseph . .	30	Maurer . .	13	15	26	2	11	13	
2	Kätzler Ludwig .	33	Schneider .	10	13	16	3	3	6	
3	Baumann Karl . .	42	Maler . .	15	16	26	1	10	11	
4	Meier Leopold . .	35	Chemiker .	11	14	22	3	8	11	
5	Buholzer Aloys .	28	Schlosser .	6	12	22	6	10	16	
6	Dursterlein Eugen .	47	Schreiner .	7	12	18	5	6	11	
7	Loos Wilhelm . .	23	Konditor .	7	12	18	5	6	11	
8	Bertschi Wilhelm .	28	Schreiner .	7	10	18	3	8	11	
9	Bühler Georg . .	29	Landwirt .	6	12	14	6	2	8	
10	Koch Alfred . .	49	Spengler .	11	16	25	5	9	14	
11	Masi Giovanni . .	23	Maurer . .	9	14	24	5	10	15	
12	Gerster Johannes .	20	Färber . .	8	10	14	2	4	6	
13	Bartlomi Emilio .	26	Maurer . .	14	16	22	2	6	8	
14	Malgatti Leone .	29	Erdarbeiter .	11	15	22	4	7	11	
15	Lovato Pietro . .	26	Maurer . .	7	12	20	5	8	13	
16	Tyroff Karl . . .	27	Erdarbeiter .	17	22	26	5	4	9	
17	Keller Joseph . .	32	Zimmermann	11	12	23	1	11	12	
18	Volker Ludwig .	32	Tapezierer .	13	19	25	6	6	12	+
19	Wenck Alfred . .	22	Gärtner . .	8	10	19	2	9	11	
20	Bossi Franz . . .	23	Erdarbeiter .	11	17	24	6	7	13	
21	Staubli Hermann .	35	Schreiner .	10	17	23	7	6	13	
22	Harter Heinrich .	32	Ausläufer .	14	18	25	4	7	11	
23	Fahrny Louis . .	23	Kellner . .	11	15	18	4	3	7	
24	Chuera Alfred . .	52	Maurer . .	7	10	18	3	8	11	

*) + bedeutet das seltene, × das stärkere Vorhandensein solcher exostosenartiger Erhebungen.

Tabelle I (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
25	Lips Fritz . . .	23	Sattler . .	11	19	27	8	8	16	
26	Collo Giovanni . .	27	Maurer . .	14	14	14	0	0	0	
27	Buchrer Julius . .	40	Taglöhner .	6	8	12	2	4	6	
28	Erni Franz . . .	28	Schreiner .	17	25	37	8	12	20	
29	Hartmann Wilhelm	20	Färber . .	7	9	13	2	4	6	
30	Bailer Ernst . . .	20	Schreiner .	12	16	24	4	8	12	
31	Ackermann Samuel	42	Sattler . .	4	7	11	3	4	7	
32	Schmied Adam . .	29	Schneider .	14	14	21	0	7	7	
33	Rugger Gottfried .	50	Dienstmann	10	15	30	5	15	20	
34	Baumann Karl . .	33	Fabrikarbeiter .	10	17	24	7	7	14	
35	Deginaro Carlo . .	46	Maurer . .	16	19	22	3	3	6	
36	König Ernst . .	23	Metzger . .	10	12	15	2	3	5	
37	Otto Franz . . .	40	Metzger . .	10	14	26	4	12	16	
38	Mineri Eug. . . .	20	Schreiner .	14	15	18	1	3	4	
39	Studer Karl . . .	23	Bahnarbeiter	12	18	29	6	11	17	
40	Gysin Gottlieb . .	27	Bahnarbeiter	11	16	24	5	8	13	
41	Cassani Joseph . .	23	Erdarbeiter .	10	16	26	6	10	16	
42	Heinrichsbauer W.	33	Tapezierer .	5	7	11	2	4	6	
43	Hausin Martin . .	39	Graveur . .	20	21	23	1	2	3	×
44	Jecker Friedrich .	30	Schriftsetzer	6	14	26	8	12	20	
45	Moler Karl . . .	24	Ausläufer .	15	15	22	0	7	7	
46	Lavattu Carlo . .	22	Maurer . .	12	13	15	1	2	3	
47	Hauser Walter . .	33	Tapezierer .	9	10	13	1	3	4	+
48	Schäublin Adolf .	44	Maurer . .	7	14	24	7	10	17	
49	Kesslin Gustav . .	39	Bahnarbeiter	8	14	24	6	10	16	
50	Konrad Fritz . .	23	Taglöhner .	14	18	25	4	7	11	
51	Recher August . .	24	Schlosser .	13	19	26	6	7	13	
52	Frey Franz . . .	21	Schlosser .	12	16	22	4	6	10	
53	Lorenzini Julius .	30	Maurer . .	8	14	21	6	7	13	

Tabelle I (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
54	Weiss Julius . .	26	Landwirt .	11	18	28	7	10	17	
55	Gutzwiller Engelbert	33	Bahnarbeiter	14	16	20	2	4	6	
56	Haberthür Josef .	46	Fahrknecht .	10	15	20	5	5	10	
57	Düser Albert . .	36	Steinhauer .	14	14	14	0	0	0	
58	Schneeberger Fritz	38	Erdarbeiter .	13	16	21	3	5	8	+
59	Agnelli Alfredo . .	37	Handlanger .	10	15	23	5	8	13	
60	Teichmann Hans .	52	Taglöhner .	14	19	26	5	7	12	
61	Herkert Emil . .	32	Magaziner .	15	17	23	2	6	8	
62	Van Vost Cornelius	26	Maler . . .	11	12	13	1	1	2	
63	Müller Karl . . .	34	Maurer . .	14	16	19	2	3	5	
64	Galli Eduardo . .	36	Maurer . .	17	29	33	12	4	16	
65	Carpi Marino . .	21	Maurer . .	6	15	22	9	7	16	
66	Kaiser Johannes .	27	Zimmermann	8	12	21	4	9	13	
67	Kunz August . .	26	Landwirt .	14	19	25	5	6	11	
68	Keller Albert . .	32	Schlosser .	11	17	20	6	3	9	
69	Glaser Hermann .	20	Taglöhner .	7	11	14	4	3	7	
70	Schaad Andreas .	35	Parquettier .	8	14	20	6	6	12	×
71	Dellenbach Franz .	38	Landwirt .	9	14	17	5	3	8	
72	Meili Gottfried . .	31	Landwirt .	12	16	20	4	4	8	
73	Reber Gottfried .	40	Landwirt .	9	15	25	6	10	16	
74	Keller Albert . .	33	Landwirt .	8	10	17	2	7	9	
75	Kessler Aloys . .	30	Mechaniker .	12	16	22	4	6	10	
76	Sautler Johann . .	30	Schneider .	8	15	21	7	6	13	
77	Bosshardt Johann .	25	Maler . . .	10	15	22	5	7	12	
78	Leimbacher, Albert	30	Landwirt .	15	17	25	2	8	10	
79	Graber Fritz . .	33	Hufschmied	7	12	20	5	8	13	
80	Flückiger Ernst .	34	Landwirt .	9	15	20	6	5	11	
81	Huber Albert . .	32	Sattler . .	9	14	23	5	9	14	
82	Ledermann Adolf .	30	Spengler . .	10	16	25	6	9	15	

Tabelle I (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
83	Lœtscher Christian	37	Schmied . .	8	14	20	6	6	12	
84	Kurt Gottfried . .	33	Maschinist .	12	19	26	7	7	14	
85	Keller Hans . . .	30	Mechaniker .	9	14	20	5	6	11	
86	Hanky Max . . .	30	Kürschner .	8	14	22	6	8	14	
87	Künstli Gustav . .	32	Spengler . .	10	17	29	7	12	19	
88	Guyer Johann . .	30	Schneider .	14	17	26	3	9	12	+
89	Jucker Heinrich .	38	Bäcker . .	10	17	27	7	10	17	
90	Fischer Robert . .	34	Mechaniker .	4	7	14	3	7	10	
91	Heidelberger Karl .	30	Schlosser .	13	18	25	5	7	12	
92	Scheidecker August	31	Landwirt .	10	20	30	10	10	20	×
93	Pfister Johann . .	34	Wagner . .	8	15	22	7	7	14	
94	Bryner Wilhelm .	31	Landwirt .	10	12	17	2	5	7	
95	Mederholzer Franz	32	Landwirt .	9	13	19	4	6	10	
96	Kübler Albert . .	30	Küfer . . .	10	18	23	8	5	13	
97	Demler Otto . . .	31	Kaufmann .	7	9	15	2	6	8	
98	Friedli Emil . . .	32	Landwirt .	14	14	14	0	0	0	
99	Sommer Johann .	34	Landwirt .	10	10	10	0	0	0	
100	Næf Johann . . .	32	Kaufmann .	12	14	22	2	8	10	
	Zusammenstellung der sich ergebenden Durchschnittswerte			10,54	14,80	21,33	4,26	6,53	10,79	

Tabelle II.

Die Sternalwinkelgrösse bei Frauen

und ihre respiratorischen Veränderungen.

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
1	Engel Louise . .	23	Schauspielerin.	5	6	10	1	4	5	
2	Giner Anna . . .	23	Modistin . .	0	3	5	3	2	5	
3	Oesterli Bertha . .	21	Ladenmädchen	7	10	15	3	5	8	
4	Hernle Bertha . .	22	Dienstmagd .	12	13	24	1	11	12	
5	Broni Angela . .	27	Ehefrau . . .	10	14	25	4	11	15	
6	Teuconi Maria . .	22	Fabrikarbeiterin .	8	11	23	4	12	15	+
7	Meyer Louise . .	33	Hausfrau . .	14	16	21	2	5	7	+
8	Arona Maria . .	26	Fabrikarbeiterin .	9	12	20	3	8	11	+
9	Engert Louise . .	23	Schneiderin .	9	14	23	5	9	14	×
10	Carpi Maria . . .	21	Magd . . .	7	15	25	8	10	18	
11	Lueder Ernestine .	37	Ehefrau . .	9	14	18	5	4	9	
12	Herzfeld Emma .	23	Ladentochter .	11	14	19	3	5	8	
13	Haiefer Johanna .	20	Magd . . .	9	13	16	4	3	7	
14	Forni Angelina .	36	Ehefrau . . .	10	14	22	4	8	12	
15	Chardón Mathilde .	20	Fabrikmädchen .	8	10	15	2	5	7	+
16	Kihnberger Olga .	21	Fabrikmädchen .	3	9	16	6	7	13	
17	Dunkel Emma . .	44	Ehefrau . . .	8	13	19	5	6	11	
18	Hunziker Pauline .	44	Ehefrau . . .	8	13	20	5	7	12	
19	Ziegler Anna . .	20	Fabrikarbeiterin .	9	11	15	2	4	6	
20	Andrist Frieda . .	37	Ehefrau . . .	10	15	22	5	7	12	
21	Sassi Adèle . . .	27	Hausfrau . .	7	14	24	7	10	17	
22	Girard Marie . .	35	Hausfrau . .	9	12	16	3	4	7	
23	Speicher Louise .	41	Hausfrau . .	10	15	20	5	5	10	
24	Günter Henriette .	34	Magd . . .	12	14	19	2	5	7	
25	HunzikerPhilomene	32	Hausfrau . .	5	9	12	4	3	7	

Tabelle II (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung
				nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
26	Schraub Elisabeth.	40	Fabrikarbeiterin .	12	15	21	3	6	9	+
27	SchwyzerAugustine	37	Magd . . .	4	11	20	7	9	16	
28	Wermuth Hermine	32	Hausfrau . .	10	14	20	4	6	10	
29	Kunzmann Georgette	29	Ladenmädchen	9	12	20	3	8	11	
30	Sacchi Maria . .	25	Schneiderin .	9	13	18	4	5	9	
Zusammenstellung der sich ergebenden Durchschnittswerte				8,43	12,30	18,76	3,90	6,46	10,33	

Tabelle III.

Zusammenstellung der bei Männern und Frauen gefundenen Durchschnittswerte.

Geschlecht	Grösse des Sternalwinkels (zu ergänzen 180 Grade)			Differenz der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz
	nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration	
Männer	10,54	14,80	21,33	4,26	6,53	10,79
Frauen	8,43	12,30	18,76	3,90	6,46	10,33

korrespondierenden Altersjahren: 28, 20, 22, 52, 33, 33 und 34, zeigen eine Winkelgrösse bei ruhiger Atmung von 10 Graden!

Bei den Messungen nach tiefster Inspiration ist bei Rothschild nur der Fall 16, der ein Inspirationsmaximum von 33 aufweist. Die betreffende Colonne meiner Tabelle I ergibt aber wieder eine nach unten wie nach oben, gegenüber den Durchschnittswerten, grosse individuelle Differenz. Die Nr. 99 ergibt 10 Grade; Nr. 31, 42 11 Grade: Nr. 29, 47 und 62 13 Grade; Nr. 9, 12, 26, 57, 69, 90 und 98 14 Grade. Als Abweichung nach oben finden wir die Fälle 33 und 92, welche 30 Grade besitzen, Nr. 64, der 33 Grade hat, und endlich Fall Nr. 28 mit einem Inspirationsmaximum von 37 Graden; eine sehr hohe Abweichung von den 24,05 von Rothschild und von den 21,03 Graden von mir gefundenen Durchschnittswerten! Ich kann mich der Meinung des Autors nicht anschliessen, wenn er sagt: «Die Abweichungen von den gefundenen Mittelwerten seien nicht so bedeutende, als dass wir nicht auch diese als Normalzahlen ansehen dürften.

In der Kolonne meiner Tabelle I «Exspiration und ruhige Atmung», in welcher die Abflachung des Sternalwinkels bei maximaler Exspiration angegeben ist, wechseln die Zahlen mit individueller Schwankung zwischen 0 Grad (Fälle Nr. 26, 32, 45, 57, 98 und 90) bis zu 12 Graden (Fall 64).

Gestützt auf seine, mittels des Sternogoniometers gefundenen Zahlenresultate will Rothschild die Verlängerung des anteroposterioren Brustdurchmessers in der Höhe des II. Rippenpaares und deren Folge auf die Lungenspitzen, welche er theoretisch abgehandelt hat, mit Zahlen nachzuweisen versuchen. Die Grösse des Winkels zwischen Exspiration und Inspiration, d. h. die Beweglichkeit des Sternalwinkels in Zahlen ausgedrückt, ist nach ihm 14,00 Grade, eine Grösse, die als die Normale anzusehen ist.

Bei der Tabelle I haben 4 % meiner Fälle einen Winkelspielraum gleich 0 und ebensoviel %, bei welchen der betreffende Raum 20 Grade ergibt. Zwischen diesen beiden extremen Zahlen herrschen alle möglichen individuellen Schwankungen.

Nach meinen Messungen und Beobachtungen bei Menschen mit normalen Brustorganen ergibt sich:

1. Der Sternalwinkel bei ruhiger Atmung ist individuell verschieden gross.
2. Eine Beweglichkeit im Sternalwinkel bei den Atmungsphasen ist meistens vorhanden, und zwar im Sinne Rothschilds durch eine Drehung der ganzen Fläche des Manubrium.
3. Es darf aber keine grosse Bedeutung auf diese Beweglichkeit des Sternalwinkels bei dem Atmungsprozess gelegt werden, da die individuellen Schwankungen zu gross sind, und es Tatsache ist, dass bei 4 % normale Brustorgane besitzenden Männern keine Beweglichkeit des Sternalwinkels besteht.

Trotzdem die aus Rothschilds und meinen Messungen sich ergebenden Durchschnittswerte einen minimalen Unterschied zeigen, glaube ich, da die individuellen Abweichungen so gross sind, dass die Durchschnittszahlen nichts Sicheres beweisen. Es ist eben fehlerhaft, soviel Wert und ein solches Gewicht auf diese Mittelzahlen legen zu wollen.

In den meisten klassischen Lehrbüchern der Diagnostik und der speziellen Pathologie finden wir als Charakteristikum des phthisischen oder paralytischen Thorax die Ausprägung des Angulus Ludovici angeführt. Wegen der Bezeichnung dieses Winkels nach dem grossen französischen Kliniker fragt sich Rothschild, warum man diesen Winkel nach erwähntem Autor genannt hat. Er hat sämtliche Bücher von Louis durchgelesen, ohne eine Erwähnung des Zusammenhanges dieses Winkels mit der Lungentuberkulose zu finden. Ich habe ebenfalls alle Werke Louis', soweit sie in der Universitäts-Bibliothek in Basel und in Genf zu finden waren, ohne besseren Erfolg durchgesehen. In der Arbeit von Anthony: « Du sternum et de ses connexions avec le membre thoracique » (Paris 1898) schreibt der Autor: « En 1825 Louis signalait, chez certains sujets, l'acuité de l'angle manubrio-mésosternal et donnait cette disposition comme signe avéré de tuberculose pulmonaire ». Wie es oben gesagt wurde, ist es mir nicht möglich gewesen, in der Arbeit, die in diesem Jahre erschienen ist, hierüber etwas zu finden. In seinem Kapitel:

« Der Sternalwinkel am phthisischen Thorax » fand Rothschild, nachdem er die starke Neigung des Manubrium nach hinten als pathognomonisch für das Emphysem angegeben hat, höchst sonderbar, dass die gleiche Formveränderung der Brust den beiden Krankheiten Emphysem und Tuberkulose der Lunge zukäme, die räumlich entgegengesetzte Zustände der Lungen darstellen, die eine exzessive Vergrösserung, die andere Schrumpfung und Verkleinerung. Er verstand auch nicht, wie die allverbreitete Tatsache der Abflachung und Verkleinerung des anterioposterioren Durchmessers der phthisischen Thorax gleichseitig mit einer starken Neigung des Manubrium nach hinten bestehen sollte, da diese Lage des Sternum eine Verlängerung des anteroposterioren Durchmessers zur Folge haben sollte.

Seine Messungen mit dem Sternogoniometer bei nur fünfundzwanzig Phthisikern über den Neigungsgrad des Sternalwinkels ergeben im Vergleich zu den Normalen folgende : Der Neigungswinkel beträgt in Mittelstellung durchschnittlich 4,6 Grad, ist also ungefähr auf ein Drittel der Norm gesunken und nur halb so gross als der Neigungswinkel am normalen Thorax nach maximaler Exspiration. Aus diesen Beobachtungen kommt der Autor zu dem positiven Schluss, dass bei phthisischem Brustkorb der Winkel zwischen Handgriff und Brustbeinkörperoberfläche nicht nur nicht verstärkt, sondern bedeutend verkleinert oder vollständig aufgehoben ist. Er gab dieses als Ursache der Verkürzung des antero-posterioren Durchmessers an. Die Winkelspielräume der 25 tuberkulösen Patienten sind seinen angeblichen normalen Durchschnittswerten gegenüber bedeutend vermindert. Der Ausfall an Beweglichkeit bei der Exspiration ist nach dem Autor erklärlich, da eine pathologische Exspirationsstellung des Thorax die Phthise begleitet und eine tiefgreifende Veränderung der Gesamtform desselben hervorruft, so dass die Ausatmungsbewegungen nicht mehr möglich sind. Die Verminderung der inspiratorischen Neigungszunahme des Manubriums würde dagegen durch die Muskelschwäche der Rippenheber bewirkt.

In den letzten neun Fällen seiner Tabelle VI ist der Winkelspielraum gleich 0 Grad. Da Rothschild als Ursache die vollständige Lähmung der Rippenheber nicht angeben kann, macht er die vorzeitige Verknöcherung der Manubrium-Corpus-sterni-

verbindung dafür verantwortlich. Bei elf Patienten, und von diesen besonders wieder bei denjenigen, welche eine Immobilisation des Sternalgelenkes besitzen, ist eine pyramidenförmige Exostose über dem Angulus Ludovici zu fühlen. Die stärkere Ausprägung des Sternalwinkels bei den Phthisikern wäre also nicht durch die verstärkte Neigung des Manubrium nach hinten, sondern durch diese lokale Knochenneubildung hervorgerufen. Aus dieser Fixierung in der Exspirationsstellung soll eine bedeutende Beengung des oberen Thoraxraumes und eine starke Behinderung der inspiratorischen Ausdehnung der Lungenspitzen resultieren. Diese mangelhafte Beweglichkeit in der Manubrio-Sternalverbindung ist also nach dem Autor sehr wichtig, da sie ein prädisponierendes Moment für die Schädigung der Funktion der oberen Lungenpartien sein soll.

Meiner Ansicht nach ist eine Beobachtungsreihe von 25 Fällen, wie die von Rothschild, zu klein, um den Autor zu berechtigen, so wichtige Schlüsse daraus zu ziehen. Daher habe ich gesucht, diese Schlussfolgerungen an einer grösseren Anzahl von Patienten nachzuprüfen. Dazu habe ich hundert phthisische Patienten (50 Männer und 50 Frauen) mittels des Sternogoniometers gemessen. Viele Fälle sind Patienten der allgemeinen Poliklinik in Basel, andere von dem Basler Sanatorium in Davos.

Die Tabellen IV und V: « Die Sternalwinkelgrösse bei tuberkulösen Männern und Frauen » ergeben uns, gleich wie wir bei dem normalen Menschen gefunden haben, sehr grosse individuelle Schwankungen. Die Grösse des Sternalwinkels bei ruhiger Atmung weisen als Maximum: Fälle 5 und 14 mit 0 Grad; Fälle 9 und 17 2 Grade; Fälle 13 und 19 3 Grade. Als Maximum der Winkelgrösse figurieren Fälle Nr. 30 mit 28 Graden, Nr. 35, 5,II mit 25 Graden; Nr. 39,II mit 22; Nr. 45 mit 28; Nr. 46 mit 23 und endlich Nr. 50 mit 26 Graden. Die Differenz der Winkelgrösse bei Exspiration und ruhiger Atmung zeigt einen Wechsel der Winkelzahlen zwischen 0 und 10 Graden. Nach dem Befunde dieser Resultate kann ich unmöglich der Schlussfolgerung Rothschilds beipflichten, dass der Winkel zwischen Handgriff und Brustbeinkörperoberfläche am phthisischen Brustkorb bedeutend vermindert, sogar vollständig aufgehoben sei.

Tabelle IV.

Die Sternalwinkelgrösse bei tuberkulösen Männern.

	Namen	Alter	Beruf	Krankheit Einteilung nach Turban	Grösse des Sternalwinkels			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung *)
					nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
1	Regeman Fritz . .	21	Fabrikarbeit.	III	12	15	23	3	8	11	—
2	Galliker Bernhardt .	20	Buchdrucker.	III	0	5	10	5	5	10	—
3	Wehrli Josef . . .	23	Zeichner . .	III	7	15	22	8	7	15	—
4	Pfaller Josef . . .	30	Metzger . .	I	3	6	14	3	8	11	+
5	Kuhn August. . .	39	Dienstmann .	II	0	0	3	0	3	3	×
6	Müller Georg . . .	25	Schlosser . .	III	9	11	14	2	3	5	—
7	Candriga Armand .	28	Gypser. . .	III	10	19	27	9	8	17	—
8	Tobler Henri . . .	23	Schuhmacher	III	7	8	14	1	6	7	+
9	Fritschi Jakob . .	20	Spengler . .	III	2	2	2	0	0	0	—
10	Sandschy Fernand .	29	Polizist . .	I	7	12	21	5	9	14	×
11	Hänler Fritz . . .	21	Schreiber . .	II	5	10	15	5	5	10	—
12	Schweizer Robert .	42	Magaziner .	II	7	10	14	3	4	7	—
13	Stoll Emil	21	Fabrikarbeit.	I	0	3	9	3	6	9	—
14	Gerster Alfred . .	45	Schlosser . .	III	0	0	7	0	7	7	—
15	Knobel Emil . . .	20	Commis . .	III	0	4	9	4	5	9	+
16	Zessi Albert . . .	42	Maler . . .	II	4	6	11	2	5	7	—
17	Lanz Franz . . .	20	Monteur . .	III	0	2	10	2	8	10	—
18	Huguenin Henri. .	42	Buchhalter .	I	2	5	10	3	5	8	×
19	Stellenberg Theod. .	20	Kaufmann .	II	1	3	10	2	7	9	—
20	Deucher Hermann .	40	Kaufmann .	III	5	10	17	5	7	12	—
21	Hell Robert . . .	29	Portier. . .	III	4	6	14	2	8	10	—
22	Ruch Max. . . .	22	Kaufmann .	II	5	8	12	3	4	7	+
23	Keller August . .	25	Erdarbeiter .	III	11	16	22	5	6	11	—
24	Furrer Gottfried. .	31	Schlosser . .	III	18	20	24	2	4	6	—

*) + bedeutet das seltene, × das stärkere, — das Fehlen solcher exostosenartigen Erhebungen.

Tabelle IV (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Krankheit Einteilung nach Turban	Grösse des Sternalwinkels			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpus-verbindung
					nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
25	Kopfer Albert . .	43	Taglöhner . .	III	15	17	20	2	3	5	+
26	Galliath Domenico .	43	Obsthändler	III	6	12	18	6	6	12	×
27	Gioli Emil	24	Depeschenträger	III	6	10	18	4	8	12	—
28	Tschan Robert . .	51	Spengler . .	III	4	14	24	10	10	20	+
29	Baumgartner Emil .	46	Wirt . . .	I	5	6	10	1	4	5	—
30	Graf Karl	56	Schriftsetzer .	III	22	28	32	6	4	10	×
31	Aspaldi Alfred . .	39	Maurer . .	I	15	15	16	0	1	1	—
32	Riedweg Aug. . .	40	Handlanger .	III	17	18	21	1	3	4	—
33	Fricker Albert . .	51	Erdarbeiter .	II	8	10	16	2	6	8	—
34	Sutterlin Albert . .	48	Spengler . .	III	20	25	32	5	7	12	—
35	Kunz Alfred . . .	35	Schlosser . .	III	11	15	23	4	8	12	+
36	Singer Georg . . .	41	Küfer . . .	III	18	20	24	2	4	6	—
37	Ecknauer Karl . .	35	Sattler . . .	II	3	8	17	5	9	14	—
38	Böhrlin Jules . . .	27	Posamenter .	I	8	10	12	2	2	4	—
39	Müller Jakob . . .	40	Abwart . .	III	8	10	13	2	3	5	—
40	Baier Eugen . . .	28	Taglöhner . .	III	10	17	29	7	12	19	—
41	Gunziger Maurice .	46	Uhrmacher .	II	12	15	18	3	3	6	—
42	Tschop Karl . . .	32	Dienstmann .	I	2	4	6	2	2	4	+
43	Gräber Emil . . .	25	Kaufmann .	III	12	17	21	5	4	9	—
44	Batalli Giulio . . .	53	Maurer . .	III	12	17	25	5	8	13	—
45	Schäffer Ernst . .	20	Schneider . .	III	10	14	16	4	2	6	+
46	Haffner Johann . .	23	Ausläufer . .	I	8	10	18	2	8	10	—
47	Windler Josef . .	26	Schuhmacher	III	10	16	20	6	4	10	—
48	Keller Xavier . . .	20	Lehrling . .	III	10	14	18	4	4	8	+
49	Baumann August .	42	Korbflechter .	II	14	16	21	2	5	7	+
50	Oberer Karl . . .	24	Sattler . . .	II	7	9	15	2	6	8	—
	Zusammenstellung der sich ergebenden Durchschnittswerte				7,84	11,26	16,74	3,42	5,48	8,90	

Tabelle V.

Die Sternalwinkelgrösse bei tuberkulösen Frauen.

	Namen	Alter	Beruf	Krankheit Einteilung nach Turban	Grösse des Sternalwinkels			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium-Corpus-verbindung
					nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
1	Riesenmann Marie .	21	Fabrikarbeiterin	III	10	15	20	5	5	10	—
2	Ottenburg Adele. .	32	Magd . . .	III	12	16	25	4	9	13	—
3	Bürer Rosa . . .	28	Ehefrau . .	I	5	7	12	2	5	7	—
4	Roos Anna . . .	29	Fabrikarbeiterin	I	9	12	20	3	8	11	—
5	Beck Rosine . . .	42	Glätterin . .	III	16	25	33	9	8	17	—
6	Stalder Elise . . .	31	Ehefrau . .	I	7	10	14	3	4	7	+
7	Biegler Marie . . .	30	Hausfrau . .	III	7	12	20	5	8	13	+
8	Beckler Marie . .	34	Hausfrau . .	II	7	8	20	1	12	13	+
9	Freiberger Rosa . .	32	Hausfrau . .	II	8	13	22	5	9	14	—
10	Gysin Marie . . .	24	Schneiderin .	III	9	12	20	3	8	11	—
11	Ecklin Augusta . .	23	Ladentochter.	III	16	19	26	3	7	10	+
12	Schäfer Ida . . .	18	Verkäuferin .	I	4	9	23	5	14	19	+
13	Mecklin Elise . . .	35	Hausfrau . .	II	10	12	17	2	5	7	—
14	Schaub Verona . .	41	Zeitungsträgerin	III	8	10	12	2	2	4	—
15	Enderlen Sophie . .	27	Magd . . .	I	5	9	15	4	6	10	—
16	Müller Bertha . .	25	Hausfrau . .	I	16	20	29	4	9	13	—
17	Büchler Emilie . .	23	Zimmermädchen	III	6	15	26	9	11	20	—
18	Leuenberg Marie .	22	Glätterin . .	I	9	15	29	6	14	20	—
19	Scherrer Bertha . .	23	Fabrikarbeiterin	III	6	10	16	4	6	10	—
20	Stocker Katharina .	31	Magd . . .	III	3	7	11	4	4	8	—
21	Müller Marie . . .	22	Ladentochter	III	3	5	9	2	4	6	—
22	Rothile Luise . .	27	Hausfrau . .	I	5	10	22	5	12	17	—
23	Probst Marie . . .	20	Magd . . .	I	11	13	19	2	6	8	—
24	Springler Bertha .	43	Zettlerin . .	III	6	7	9	1	2	3	—
25	Frank Aline . . .	44	Hausfrau . .	III	8	11	23	3	12	15	—

Tabelle V (Fortsetzung).

	Namen	Alter	Beruf	Krankheit Einteilung nach Turban	Grösse des Sternalwinkels			Differenz zwischen der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz	Vorhandensein von exostosenartigen Erhebungen an der Manubrium Corpusverbindung
					nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration		
26	Hugentobler . . .	28	Zettlerin . .	III	8	11	15	3	4	7	—
27	Kaiser Elise . . .	25	Hausfrau . .	III	10	16	23	6	7	13	×
28	Leu Marie	21	Fabrikarbeiterin	III	8	14	20	6	6	12	×
29	Benz Rosine . . .	33	Fabrikarbeiterin	III	8	14	20	6	6	12	—
30	Waur Josephine . .	35	Schneiderin .	III	9	18	27	9	9	18	×
31	Kappeler Bertha. .	31	Dienstmädchen .	III	7	12	19	5	7	12	×
32	Zollinger Emma . .	25	Hausfrau . .	II	7	11	14	4	3	7	—
33	Schraub Emilie . .	25	Winderin . .	II	9	11	17	2	6	8	—
34	Schneider Marie . .	25	Magd . . .	III	7	16	20	9	4	13	—
35	Helbing Augustine .	26	Ladentochter	III	10	16	22	6	6	12	—
36	Fatt Marie. . . .	35	Winderin . .	III	11	18	21	7	3	10	—
37	Meckler Armanda .	24	Ladentochter	I	7	9	14	2	5	7	—
38	Schneider Emilie .	24	Zettlerin . .	I	6	9	20	3	11	14	—
39	Kiefer Lina . . .	22	Magd . . .	III	19	22	25	3	3	6	—
40	Hauder Lina . . .	21	Schneiderin .	I	9	11	17	2	6	8	—
41	Hugentobler Marie .	33	Ladentochter	II	13	14	20	1	6	7	—
42	Reber Bertha . . .	41	Hausfrau . .	III	12	15	20	3	5	8	+
43	Althofer Elisa . .	43	Hausfrau . .	III	15	17	20	2	3	5	×
44	Becker Lydia . . .	20	Zettlerin . .	I	7	10	19	3	9	12	—
45	Kräuter Marie . .	38	Buchhalterin .	I	24	28	34	4	6	10	×
46	Senn Fanny . . .	25	Buchhalterin .	I	16	23	27	7	4	11	—
47	Laskowsky Bertha	20	Schneiderin .	I	17	17	18	0	1	1	—
48	Walzer Eugenie . .	26	Schneiderin .	I	15	20	30	5	10	15	+
49	Wertenberger Fanny	32	Telegraphistin .	I	8	9	10	1	1	2	—
50	Allemann Emma .	20	Fabrikarbeiterin	III	16	26	32	10	6	16	—
	Zusammenstellung der sich ergebenden Durchschnittswerte				9,64	13,78	20,32	4,10	6,54	10,64	

Tabelle VI.

Zusammenstellung der bei tuberkulösen Männern und Frauen gefundenen Durchschnittswerte.

Geschlecht	Grösse des Sternalwinkels			Differenz der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz
	nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration	
Männer . . .	7,84	11,26	16,74	3,42	5,48	8,90
Frauen . . .	9,64	13,78	20,32	4,10	6,54	10,64

Aus den Tabellen VII und VIII ersehen wir, dass die Durchschnittswerte bei Gesunden und Tuberkulösen unter gleichen Beobachtungsbedingungen annähernd die gleichen sind. Da die individuellen Schwankungen nach oben und unten von den Durchschnittswerten auch bei den Phthisikern bedeutende sind, so glaube ich, kann man auf die Mittelzahlen nicht zuviel Wert legen. Die Gesamtdifferenzen der Tabellen IV und V weisen keine Verminderung des Winkelspielraumes der Phthisiker den Normalen gegenüber auf. Hier finden wir nur 1 % (Fall Nr. 9, 20 Jahre alt, welcher gar keine Beweglichkeit besitzt. Die einzelnen Zahlen, die die Beweglichkeit im Sternalwinkel in Graden ausdrücken, variieren zwischen 0 und 20 Graden. Bei manchen Patienten sind mehr oder weniger ausgesprochene exostosenartige Erhebungen an der Manubrium-Corpusverbindung wahrzunehmen, ohne dass eine Immobilisation (Beispiel Fall Nr. 10 mit einem Winkelspielraum gleich 14 Graden) des Sternalgelenkes vorhanden ist. Nicht nur tuberkulöse Individuen, sondern, wie wir aus den zwei ersten Tabellen sehen, auch einige Untersuchte mit normalen Atmungsorganen besitzen solche Exostosen. Ob es sich um Knorpelwucherung handelt, bei welcher die in der Norm

Tabelle VII.

Zusammenstellung der bei gesunden und tuberkulösen Männern gefundenen Durchschnittswerte.

	Grösse des Sternalwinkels			Differenz der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz
	nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration	
Gesunde Männer .	10,54	14,80	21,33	4,26	6,53	10,79
Tuberkulöse Männer	7,84	11,26	16,74	3,42	5,48	8,90

Tabelle VIII.

Zusammenstellung der bei gesunden und tuberkulösen Frauen gefundenen Durchschnittswerte.

	Grösse des Sternalwinkels			Differenz der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz
	nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration	
Gesunde Frauen .	8,43	12,30	18,76	3,86	6,46	10,33
Tuberkulöse Frauen	9,68	13,78	20,32	4,10	6,54	10,64

Tabelle IX.

Zusammenstellung der bei den verschiedenen Graden der Tuberkulose gefundenen Durchschnittswerte.

Einteilung der Krankheit nach Turban	Grösse des Sternalwinkels			Differenz der Winkelgrösse von		Winkelspielraum oder Gesamtdifferenz
	nach maximaler Exspiration	bei ruhiger Atmung	nach tiefster Inspiration	Exspiration und ruhiger Atmung	ruhiger Atmung und Inspiration	
I	8,52	11,55	18,07	3,03	6 52	9,55
II	7,06	9,65	15,41	2,59	5,76	8,35
III	9,39	13,85	19,69	4,46	5,84	10,34

eintretende Ossifikation ausgeblieben ist, oder ob die Lokalisation der Verknöcherung so eigentümlich ist, dass die Beweglichkeit darunter nicht leidet, könnten, glaube ich, nur die Obduktionen der betreffenden Fälle zeigen.

Aus meinen Untersuchungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1. Der Sternalwinkel bei Phthisikern ist individuell sehr verschieden gross, so dass man nicht imstande ist, irgend einen konstanten Wert der Abflachung dieses Winkels bei Phthisikern zu finden.
2. Die Exkursionsgrösse in der Gelenkverbindung zwischen Manubrium und Corpus sterni bei Phthisikern variiert — in Zahlen ausgedrückt — zwischen 0 und 20 Graden.
3. Die Verkürzung des antero-posterioren Brustdurchmessers kann bei Phthisikern nicht als Ursache eine Neigungsabnahme der den Sternalwinkel bildenden Ebenen haben.
4. Der Sternalwinkel hat nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen nicht diejenige Bedeutung für die Ent-

stehung der Lungenspitzentuberkulose, die Rothschild ihm zuschreiben möchte.

In der letzten Zusammenstellung habe ich die Durchschnittswerte nach den verschiedenen Stadien der Phthise (Turban) aufzustellen versucht. Dabei sind von den drei Stadien so kleine Differenzen herausgekommen, dass ich mir ein Urteil nicht erlauben darf. Höchstens sehen wir wieder, dass die Beweglichkeit des Sternalwinkels keinen Einfluss auf den fortschreitenden Prozess der Lungenphthise hat.

Zum Schlusse gestatte ich mir, meinem hochverehrten Lehrer und Chef, Herrn Professor Dr. Egger, Direktor der allgemeinen Poliklinik in Basel, für die Anregung zu dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich bestens Herrn Dr. Max Burckhardt, Stellvertreter des Direktors der allgemeinen Poliklinik in Basel, der mir bei der Ausarbeitung des Themas behilflich war.

Literatur.

Albrecht: Sur les éléments morph. du manubrium du sternum chez les mammifères. Bruxelles 1884.

Anthony: Du sternum et de ses connexions avec le membre thoracique. Paris 1898.

Arnold: Ueber die Atmungsgrösse des Menschen. Heidelberg 1885.

Balducci: Contributo alla morfologia dello sterno. 1884.

Béclard: Journal de médecine. 1820.

Braune: Der Sternalwinkel, Angulus Ludovici, in anat. und klinischer Beziehung. Archiv für Anat. und Entwicklungsgeschichte 1883.

Cruveilhier: Traité d'Anatomie. 1862.

De Giovanni: Morfologia del corpus umano. Milano 1862.

Donders: Beiträge zum Mechanismus und Zirkulation in gesundem und krankem Zustande. Zeitschrift für rat. Medizin. III. Vol. 1853.

— Physiologie des Menschen. 1856.

Dwight: Sternum as an Index of sex, height and age. Journal of Anatomy and Physiology. 1890.

— Irregular union of the first and second piece of the sternum. Journal of Anatomy and Physiology.

Eichhorst: Lehrbuch der prakt. Medizin. 1899.

Engel: Anormale Brustformen. Mediz. Jahrbücher der österr. Staaten. Wien 1841.

Fick: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1891.

Fournet: Recherches cliniques sur l'auscultation des organes respiratoires et sur la première période de la phthisie. Paris 1839.

Freund: Der Zusammenhang gewisser Lungenkrankheiten mit primären Knorpelanomalien. 1859.

— Beiträge zur Histologie der Rippenknorpel in normalem und pathologischem Zustande. Breslau 1858.

— Thoraxanomalien als Prädisposition zur Lungenphthisie und Emphysem. Medizinische Zeitschrift. Therap. Monatsheft. 1902.

Fröhlich: Die Brustdurchmessung im Dienste der Medizin. 1899.

Gegenbaur: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1892.

Gerhardt: Lehrbuch der Auscultation und Percussion. Tübingen 1883.

Günther: Lehrbuch der spez. Physiologie. 1848.

Haller: Die resp. experim. Anatomie. Göttingen 1747.

Hasse: Spezielle Path.-Anatomie. Leipzig 1841.

Hermann: Lehrbuch der Physiologie. Berlin 1886.

— Handbuch der Physiologie des Kreislaufes und der tierischen Wärme. Leipzig 1882.

Hueter: Die Formentwicklung am Skelett des menschlichen Thorax. Leipzig 1865.

Hourmann et Dechambre: Archiv gén. de médecine. 1835.

Hutchinson: On the capacity of the lungs and on the respiratory fonctions. 1846.

Hyrtl: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1878.

Jaboulay: Le manubrium du sternum au point de vue de l'anat.-phys. Prov. médec. 1885.
Landois: Die Physiologie des Menschen. Berlin 1887.
Lœnnec et Andreæ: Ausc. med. Edit. 1837.
Louis: Recherches anat.-pathol. sur la phthisie. 1825 et 1843.
Luschka: Die Verbindung des Handgriffes mit dem Körper des Brustbeins. Zeitschrift für rationelle Medizin. 1855.
Magendie: Prem. element de physiol.-anatomie.
Maisonneuve: Recherches sur les deux premières pièces du sternum. Arch. gén. de médecine. 1842.
Meissner: Zeitschrift für rationelle Medizin. 1856 et 1857.
Meyer: Lehrbuch der physiol. Anat. des Menschen. 1856.
Musgrave: The Sternocostal articulation. Journal of Anat. and Phys.
Poirier: Traité d'Anatomie humaine.
Rambaud et Renance: Origine et dévelop. des os. Paris 1864.
Rathke: Sur le dévelop. du sternum. Arch. anat. et phys. 1838.
Riegel: Die Atembewegungen an der gesunden und kranken Brust.
Rosenthal: Die Physiologie der Atembewegungen Iterm. Hdb. Bd. IV, 1882.
Rothschild: Der Sternalwinkel (Angulus Ludovici) in anat.-phys. und path. Hinsicht. Frankfurt 1900.
Ruge: Untersuchung über die Entwicklung am Brustbein.
Sabatier: Morph. du Sternum. C. R. annuel de 1897.
Schnepf: Capacité vitale du poumon, etc. Paris 1858.
Schlüter: Die Anlage zur Tuberkulose. 1905.
Strümpel: Lehrbuch der spez. Path. und Therapie. Leipzig 1895.
Swiontek: Ueber den Zusammenhang der Phthisie pulm. mit der scheibenförmigen Verknöcherung der Rippenknorpel. 1877.
Testut: Traité d'Anatomie. Lyon 1899.
Tschaussow: Zur Frage über die Sternocostalgelenke. Anat. Anz. 1891.
Verhandlung des Kongresses für innere Medizin. Wiesbaden 1905.
Vierordt: Diag. der inneren Krankheiten. Leipzig 1894.
Voorhelm Schneevogt: Ueber den praktischen Wert der Spuimetrie. Zeitschrift für rationelle Medizin. 1854.
Woillez: Recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine. Paris 1838.